

Exercício avaliativo
Curso: engenharia mecânica
Semestre letivo: Primeiro semestre de 2023
Prof.: DSc. Eng. Samuel Moreira Duarte Santos
Data: 17 de maio de 2023

A figura abaixo representa um diagrama simplificado de uma usina _____ cujo objetivo final é transformar a energia _____ dos combustíveis em energia _____. Essa energia é injetada no Sistema Interligado Nacional - SIN e chega até nossas residências, onde é utilizada para diversas atividades, como iluminação, climatização, lazer, entre outras.

No estudo de caso em questão, são injetados _____ GJ de energia proveniente do carvão na caldeira. Dessa quantidade total de energia, _____ GJ são dissipados para a atmosfera na forma de gases quentes através da chaminé; _____ GJ são desperdiçados devido à presença de carbono não queimado nas cinzas; _____ GJ é perdido devido às superfícies quentes da caldeira; _____ GJ são perdidos na forma de água quente devido à descarga de fundo da caldeira; e, por fim, _____ GJ saem da caldeira na forma de vapor superaquecido.

No estudo de caso em questão, o rendimento da caldeira é de _____ %.

Considerando que a fonte quente (caldeira) esteja a 600 K e que a temperatura da atmosfera (fonte fria) seja de 27°C, o rendimento máximo possível, de acordo com o Rendimento de Carnot, é de _____. No entanto, mesmo com a evolução tecnológica dos materiais e processos, é _____ que seja possível alcançar esse rendimento máximo no futuro, por exemplo, daqui a 100 anos.

Em relação à turbina a vapor, ela recebe uma energia de _____ GJ na forma de vapor. Essa energia é transferida do vapor para as palhetas da turbina, que, por sua vez, a transferem para o eixo da turbina. É importante ressaltar que, na saída da turbina, o título da mistura de água e vapor deve ser maior que 0,95, garantindo que a água esteja predominantemente no estado _____. Caso o título fique abaixo desse valor, é possível que a turbina seja danificada, pois as gotículas de água incidirão sobre as palhetas, causando danos mecânicos.

No estudo de caso em questão, o rendimento da turbina a vapor é de _____ %.

Após avaliadas todas as entradas e saídas de energia na caldeira, desenhe um croqui de um diagrama de Sankey.

Clique [aqui](#) e conheça um pouco sobre esse diagrama.

Acoplado ao eixo da turbina está um gerador elétrico responsável pela conversão final da energia mecânica do eixo em energia _____. No estudo de caso em questão, são produzidos _____ GJ dessa energia. É importante

observar, no entanto, que desse total, _____ GJ são utilizados nos sistemas auxiliares da própria planta, enquanto _____ GJ são injetados na rede do Sistema Interligado Nacional (SIN) e, portanto, podem ser utilizados em nossas residências.

Como na saída da turbina, a água encontra-se em um estado físico que é uma mistura de líquido e _____, e considerando que uma bomba só pode bombear líquido, torna-se necessário condensar toda essa mistura para que ela esteja completamente no estado líquido. No entanto, nesse processo de condensação, são desperdiçados _____ GJ de energia para a atmosfera por meio de torres de resfriamento.

A maior perda de energia em todo esse processo ocorre nas _____. No entanto, essa energia é considerada de baixa qualidade, uma vez que está em baixa temperatura e pressão.

Sendo assim, o maior potencial para evitar o desperdício de energia está nos _____ provenientes da chaminé.

Considerando que o objetivo seja exportar energia para o SIN, o rendimento global dessa planta de geração de energia é de _____. No entanto, levando em consideração que não será necessário comprar _____ GJ de energia da concessionária local para atender os sistemas auxiliares, o rendimento pode ser considerado de _____%.

Porque o termo “geração de energia” aparece entre aspas?

Após avaliadas todas as entradas e saídas de energia dessa planta, desenhe um croqui de um diagrama de Sankey global para ela, similarmente ao que foi elaborado para a caldeira.

